

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-59849
(P2000-59849A)

(43)公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 Q 7/36		H 0 4 B 7/26	1 0 5 D
H 0 4 B 1/04		1/04	R
7/005		7/005	
7/26	1 0 2	7/26	1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-187597

(22)出願日 平成11年7月1日 (1999.7.1)

(31)優先権主張番号 9 8 1 5 1 8

(32)優先日 平成10年7月1日 (1998.7.1)

(33)優先権主張国 フィンランド (F I)

(71)出願人 590005612

ノキア モービル フォーンズ リミティ
ド

フィンランド国, エフアイエヌ-02150
エスボー, ケイララーデンティエ 4

(72)発明者 ハーリ リルヤ

フィンランド国, エフイーエン-90570
オウル, オクサティエ 20 セー 4

(74)代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外4名)

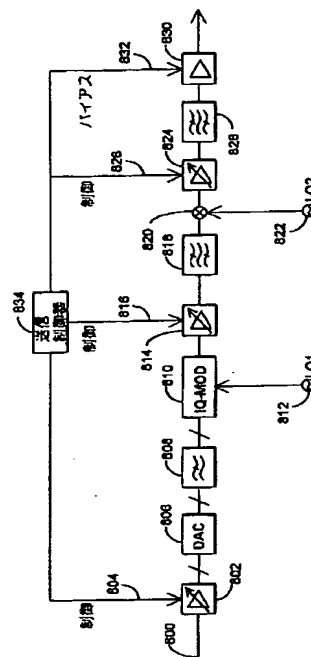
(54)【発明の名称】 無線システム及びデータ送信方法

(57)【要約】

【課題】 隣接チャネル干渉の最大値が全てのシステムに同一に決定されるので、非効率的な増幅器によって移動電話の電力消費が高くなる。

【解決手段】 複数の予め決められた無線周波数チャネルを用いて通信を行う少なくとも1つの基地局送信機及び端末送信機を有し、そこで最大値が送信機周波数チャネルによる隣接周波数チャネルに生じる干渉の量について決定される送信方法。

図 9



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の送受信機（100、108-112）が複数の予め決められた無線周波数チャネルを使用することによって相互に通信するように構成され、そこでは最大値が送信機によって隣接チャネルに生じる干渉の量について決定される無線システムであって、そのシステムの送受信機は隣接チャネル干渉の異なった最大値を使用して異なった無線周波数チャネル上で送信するように構成されていることを特徴とする。

【請求項2】 そのシステムにおける送信機は、送信する信号を増幅するように構成された増幅器（830）及びその送信機の最大送信パワーを制御することによって送信機周波数チャネルによる隣接周波数チャネルに生じる干渉の量を変化させる制御手段（834）を含むことを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項3】 そのシステムにおける送信機は、送信する信号を増幅するように構成された増幅器（830）及びその送信機の線形性を制御することによって送信機周波数チャネルによる隣接周波数チャネルに生じる干渉の量を変化させる制御手段（834）を含むことを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項4】 そのシステムにおける送信機は、送信する信号を増幅するように構成された増幅器（830）、その増幅器に先立って送信される信号に事前にひずみを与える事前ひずみ手段（1018）及びその事前のひずみを変化させることによって送信機周波数チャネルによる隣接周波数チャネルに生じる干渉の量を変化させる制御手段（834）を含むことを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項5】 そのシステムにおける送信機は、その増幅器のバイアスを制御することによって送信機の線形性を変化させる制御手段（834）を有することを特徴とする請求項3に記載のシステム。

【請求項6】 少なくとも1つの基地局（100）とその基地局と通信するように構成された複数の加入者端末から構成されることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項7】 その基地局（100）は、セルが形成される毎に送信機周波数チャネルにおいて許容される干渉の最大値のもとでその端末に情報を発信するように構成されることを特徴とする請求項6に記載のシステム。

【請求項8】 その基地局（100）は、その端末がネットワークに登録される毎にそれぞれの周波数チャネル上で許容される干渉の最大値のもとで端末に情報を発信するように構成されることを特徴とする請求項6に記載のシステム。

【請求項9】 その基地局（100）は、その端末が新しい周波数チャネルへハンドオーバーされている間にそれぞれの周波数チャネル上で許容される干渉の最大値のもとで端末に情報を発信するように構成されることを特

徴とする請求項6に記載のシステム。

【請求項10】 その基地局（100）は、その端末が新しいネットワークへの切り替え後そのネットワークに記録される間にそれぞれの周波数チャネル上で許容される干渉の最大値のもとで端末に情報を発信するように構成されることを特徴とする請求項6に記載のシステム。

【請求項11】 周波数チャネル上でトラフィックの負荷を監視する手段（100、114）及びその負荷に基づいてそれぞれの周波数チャネルに対する許容できる干渉の最大値を決定する手段を有することを特徴とする請求項1〜7のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項12】 そのそれぞれの周波数チャネルに対する許容できる干渉の最大値は、そのシステムの計画段階において決定されることを特徴とする請求項1〜11のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項13】 そのシステムの送受信機は、第1の予め決められた隣接チャネル干渉の最大値を使用することによってそのシステムに割り当てられた周波数レンジの端部における周波数チャネル（406、408）上で、及び第2の予め決められた隣接チャネル干渉の最大値を使用することによってそのシステムに割り当てられた周波数レンジの中心における周波数チャネル（404）上で通信を行うように構成され、そしてそれらの予め決められた隣接チャネル干渉の最大値は異なっていることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項14】 少なくとも1つの基地局送受信機（100）及び端末送受信機（108-112）が複数の予め決められた無線周波数チャネルを用いることによって通信し、そこで最大値が送信機周波数チャネルによって隣接した周波数チャネルに生じる干渉の量について決定されるデータ送信方法であって、異なった最大値が異なった周波数チャネルに対して決定されることを特徴とする。

【請求項15】 送信機周波数チャネルによって隣接する周波数チャネルに生じる干渉の量は、送信機の送信パワーの最大値を制御することによって変化されることを特徴とする請求の範囲14に記載の方法。

【請求項16】 送信機周波数チャネルによって隣接する周波数チャネルに生じる干渉の量は、送信機の増幅器のバイアスを制御することによって変化されることを特徴とする請求の範囲14に記載の方法。

【請求項17】 送信機周波数チャネルによって隣接する周波数チャネルに生じる干渉の量は、最大送信パワー及び増幅器の線形性の両者を同時に制御することによって変化されることを特徴とする請求の範囲14に記載の方法。

【請求項18】 信号は、送信に先立って送信機において事前にひずみせられ、送信機周波数チャネルによって隣接する周波数チャネルに生じる干渉の量は、送信機の事前ひずみを制御することによって変化されることを特

徴とする請求の範囲 14 に記載の方法。

【請求項 19】 その基地局送受信機 (100) は、セルが形成される毎に送信機周波数チャンネルにおいて許容される干渉の最大値のもとでその端末に情報を発信するように構成されることを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

【請求項 20】 その基地局送受信機 (100) は、その端末がネットワークに登録する毎にそれぞれの周波数チャンネル上で許容される干渉の最大値のもとで端末に情報を発信するように構成されることを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

【請求項 21】 その基地局送受信機 (100) は、その端末が新しい周波数チャンネルへハンドオーバーされている間にそれぞれの周波数チャンネル上で許容される干渉の最大値のもとで端末に情報を発信するように構成されることを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

【請求項 22】 その基地局送受信機 (100) は、その端末が新しいネットワークへの切り替え後そのネットワークに記録される間にそれぞれの周波数チャンネル上で許容される干渉の最大値のもとで端末に情報を発信するように構成されることを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

【請求項 23】 それぞれの周波数チャンネルのために決定される干渉の最大値は、異なった時間によって変化することを特徴とする請求項 14 ~ 19 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 24】 異なった周波数チャンネル上のトラフィックは監視され、その周波数チャンネルのための最大値はそのトラフィックの負荷に基づいて決定されることを特徴とする請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】 それぞれの周波数チャンネルに対する許容可能な最大値はそのシステムの計画段階において決定されることを特徴とする請求項 14 ~ 21 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 26】 平均周波数レンジの端部における周波数チャンネル (406、408) で隣接チャンネル干渉の第 1 の決められた最大値を用い、及び平均周波数レンジの中心における周波数チャンネル (404) で隣接チャンネル干渉の第 2 の決められた最大値を用い、そしてそれらの隣接チャンネル干渉の決められた最大値は異なっていることを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の予め決められた無線周波数チャンネルを用いることによって、お互いに通信するように構成された複数の送受信機を含む無線システムに関する。特に、本発明は、送受信機の周波数チャンネルによって隣接する周波数チャンネルに生じる干渉の量について最大値が決定されるシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 無線システムにおいて、送信される信号は、一般的に、送信チャンネル上で送信のために変調されなければならない。一般的に、所望の信号が割り当てられた周波数チャンネル上で送信されることによって、デジタル変調方法が適用される。その包絡線が一定ではないデジタル変調方法がよく用いられる。それらの変調方法が用いられるとき、送信機が線形でない場合、隣接チャンネル干渉と呼ばれる干渉が信号送信に割り当てられた周波数チャンネルの外側に生じる。この干渉は、そのように、主に送信機の高線形性に起因する。送信機の高線形性は、送信機の端部増幅器の効率と密接に関係している。線形の増幅器は隣接する周波数チャンネルにすこしの干渉しか生じさせないが、それらの効率は劣っている。より非線形な増幅器はより干渉を生じさせるが、そこでの効率は勝っている。

【0003】 無線システムにおいて、最大値は、一般に送信機によって隣接チャンネルに生じる干渉の量について決定される、その値の目的は、際立った干渉なしに遠距離通信のための隣接チャンネルが同時に使用できるようにすることである。その最大値は、一般にそのシステムの計画段階において、シミュレーションによって決定される。異なったチャンネルのトラフィックをシミュレーションすることによって、チャンネル相互間の干渉及びそれによる結果としての送信エラーを計測することによって、許容可能な干渉の最大値が決定される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 現状のシステムにおいて、隣接チャンネル干渉の最大値は全てのシステムにおいて同じように決定されている。シミュレーションに基づいて、全てのシステムに満足すべき結果を与える値が選択される。しかしながら、この方法にはいくつかの欠点がある。全てのシステムに 1 つの干渉値が用いられると、その値は最も干渉に敏感なチャンネルに基づいて選択されなければならない。そこで、全ての周波数チャンネル上で、送信機は同じ要求を満たさなければならない。結果として、実際上線形ではあるが効率で劣る増幅器が全ての周波数チャンネルにおいて使用されなければならない。これは、例えば非効率な増幅器によって移動電話の電力消費が高くなるという問題を生じさせていた。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の目的は、方法及びシステムに上述した問題点を解消することができる効果を提供することである。これは、複数の予め決められた無線周波数チャンネルを用いて通信を行う少なくとも 1 つの基地局送信機及び端末送信機を有し、そこで最大値が送信機周波数チャンネルによる隣接周波数チャンネルに生じる干渉の量について決定される送信方法によって達成される。本発明は、異なった最大値が異なった無線周波数チャンネルのために決定されることを特徴としている。

【0006】 本発明はまた、複数の予め決められた周波

数チャネルを用いることによって相互に通信できるように構成された複数の送信機を有し、そこで最大値が送信による隣接周波数チャネルによって生じる干渉の量について決定される無線システムに関係する。本発明のシステムは、隣接チャネル干渉の異なった最大値を使用した異なった周波数チャネル上で送信が行われるようにシステムの送信機が構成されていることを特徴とする。

【0007】本発明の好ましい実施形態は、特許請求の範囲の従属項に開示されている。いくつかの利点が、本発明の方法及びシステムと共に達成される。本発明は、無線システムにおいて一般に周波数チャネルの有する干渉に対する能力は異なっているという事実に基づいている。例えば、システムに割り当てられた周波数レンジの外側の周波数チャネルでは、レンジの中心におけるチャネルより制限された干渉に対する要求を有し得る。本発明を使用することによって、必要な限りきびしい要求が外側のチャネルに設定されることができ、一方より高い隣接チャネル干渉が中心のチャネルに対して許可される。これは中心のチャネルが、平均でその電力消費が低く、より非線形な増幅器を用い得るという効果を有している。

【0008】本発明の1つの好ましい実施形態において、異なった周波数チャネルに対する最大干渉の限界は、システムの計画段階において設定されることができ、そこで、それらは変更されない固定値である。その干渉の限界はまた、例えば、ネットワーク計画の修正と関連して変更されることができ、本発明の第2の好ましい実施形態において、干渉の限界値は、例えば、隣接の基準としてのネットワークチャネルのトラフィックの負荷を使用することによって動的に変更されることができ、

【0009】本発明の好ましい実施形態において、基地局は、端末周波数チャネルで許容される干渉の最大値のもとで端末に情報を発信するように構成されている。最大干渉レベルにおける情報は、セルが形成する毎に端末に送信されることができ、これは、特にその値が動的に変化する実施形態に適応可能である。他の利点は、常に端末がそのメモリーに異なったチャネルの値を留めておく必要がないことである。第2の好ましい実施形態において、最大干渉レベルでの情報は、端末がネットワークに登録する毎に端末に送信されることができ、これは、特にその値が一定に変化しない場合に効果的である。

【0010】本発明の1つの好ましい実施形態において、送信機によって生じる隣接チャネル干渉は、送信機の最大パワーを制限することによって制御されることができる。本発明の第2の好ましい実施形態において、送信機によって生じる隣接チャネル干渉は、バイアス手段による送信機の線形性を調整することによって制御されることができる。

【0011】本発明の第3の好ましい実施形態において、上述したオプションを同時に適用することができる。本発明の第4の好ましい実施形態において、送信機によって生じる隣接チャネル干渉は、事前に送信機をひずませることによって制御されることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下において、本発明の詳細が、好ましい実施形態と関係しつつ、添付の図面への参照と共に記述されている。図1には、本発明の解決手段を適用することが可能な1つのデジタルデータ送信システムが図示されている。それは、加入者の端末108-112と2方向通信(102-106)する基地局100を含むセルラー無線システムの一部を言及したものである。基地局は、さらに、ネットワークの他の場所で端末接続に中継する基地局制御装置114と通信する。例示的なデジタルデータ送信システムは、セルラー無線システムであり、そして以下において、本発明はセルラー無線システムに適用される、しかしながら、当業者にとって自明ではあるが、いかなる事項においてもそれに限定されるものではない。また、本発明は他のシステムにも適用可能である。

【0013】図2は、無線システムの1つの周波数チャネルを例示したものである。本発明の解決手段において、周波数チャネルは広い又は狭いのいずれかであり得る。本発明の解決手段は、両方のタイプの周波数チャネルで用いられるシステムに適用することができる。最も好ましくは、本発明は、広帯域システムに適用可能である。狭帯域システムにおいて、1つの周波数チャネル上、一般に1つのトラフィックチャネルがあるが、複数のトラフィックチャネルが時間-多元されることが可能である。広帯域周波数チャネル上では、例えばコードによって多元通信されて、同時に複数のトラフィックチャネルが送信させることが可能である。TDMA、すなわち時間-多元された周波数チャネル、を用いるGSMを狭帯域システムの例として挙げることができる。CDMA、すなわちコード分割多元アクセス、を用いたシステム、を広帯域システムの例として挙げることができる。また、これら2つを組み合わせることも可能である。本発明から考慮して、どのように周波数チャネル上のトラフィックが異なったユーザーの間で分割されるかは、それ自身本質的なことではない。

【0014】特定の幅200が、周波数チャネルとして割り当てられている。しかしながら、送信の非線形性のため、エッジを形成する端側帯202及び204によって、送信される信号はより広い帯域に広がっている。周波数資源を節約するために、周波数チャネルは近接して配置されなければならない、それによって端側帯は隣り合った周波数チャネルとの干渉(interference)を生じる。端側帯パワーは、よくACP(隣接チャネル漏洩パワー(Adjacent Channels

leakage Power))として認識され、特定の周波数チャンネル200の送信パワーと隣接するチャンネルへ漏れるパワーとの比較によって決定され、これらの間の差206はACPと相関する。両方のパワーは、同様のチャンネル幅フィルターによって計測されることが

【0015】図3は、あるシステムの周波数チャンネルの例を図示している。周波数スペクトルの特定のレンジ300がシステムにおいて割り当てられている。その割り当てられたレンジは、隣接する端側帯が重なり合うように隣接されて配置された複数の周波数チャンネル1、2、...Nを含む。そのシステムに割り当てられたレンジの両端には、他のシステムに割り当てられたレンジ302及び304が存在し得る。最も外側のチャンネル1及びNの端側帯306及び308は、そのシステムに割り当てられた周波数レンジの外側まで広がっている。干渉が生じないためには、許容される干渉のレベルが、十分に低く決定される必要がある。隣接したシステムが干渉に対して敏感な相関(connections)を有している場合、そして結果として、たとえシステムの内側のチャンネルがさらに許容できる値を取り扱うことができたとしても、全てのシステムに許容される隣接チャンネル干渉の最大値は、最も外側のチャンネルによって低く決められる必要があるという状況が発生し得る。この欠点は、隣接するチャンネル干渉の最大値が、チャンネル毎に特定して決定することができるので、本発明の状況においては回避される。

【0016】一つの好ましい実施形態において、隣接チャンネル干渉の最大値は、システムの計画段階において、それぞれのチャンネルに対して決定される。そのステージにおいて、包括的なコンピュータシミュレーションがさまざまなパワー値をパラメータとして用いて実行され、それぞれのチャンネルに許容される値が実験的に求められる。シミュレーションにおいては、関係するシステムのチャンネル及び隣接する周波数チャンネルが用いられるシステムのチャンネルが考慮されることができる。このように、図3の状況において、他のチャンネルよりもチャンネル1及びNに対して、より厳しい隣接チャンネル干渉の制限がなされる。

【0017】第2の好ましい実施形態において、隣接チャンネル干渉の最大値は、動的にそれぞれのチャンネルに対して決定される。基地局は、トラフィックの負荷を多くの周波数チャンネル上で監視し、そして情報を基地局制御装置へ渡す。トラフィックの負荷を基礎として、基地局制御装置は、それぞれのチャンネルの許容可能な干渉レベルを推測し得る。周波数チャンネル上のトラフィックが少なくなればなるほど、それが許容する隣のチャンネルからの干渉は多くなり、それにしたがって、トラフィックが増加したとき、干渉を許容する容量は減少する。例えば、システムが図3のチャンネル3及び5上のトラフィッ

クが少ないことを検出した場合、チャンネル4の送信機は高い隣接チャンネル干渉レベルでの送信を許可されることができる。トラフィックの負荷を監視することに加えて、また他の適当な基準を干渉レベルの決定に適用することもできる。

【0018】1つの好ましい実施形態において、与えられた、隣接チャンネル干渉の最大値として可能性のある、与えられた、限定された数があり、そしてそれぞれのチャンネルの値はこの数から選択される。例えば、ただ2つの可能性のある値があり得る、そしてその結果として、計画は単純であるが、しかしいくつかの値がある場合に最大の利点が達成される。セルラー無線システムに使用される典型的なACP値は、例えば、図3の例に適用される場合、周波数レンジの中心で30dBcそしてチャンネル1及びNにおいて38dBcであり得る。当然の結果として、それらの値は例示の方法にのみ与えられるものである。

【0019】本発明がセルラー無線システムに適用される場合、本発明の視点から考慮して、どのようにシステムのチャンネルがシステムの異なったセルに割り当てられるかは本質的なことではない。図4は、マイクロ及びマクロセルの両方を含むシステムにおける周波数チャンネルの割り当てを図示している。図において、横軸400は周波数を表し、縦軸402は送信パワーを表している。そのシステムにおいて、より高い送信パワーを使用するマクロセルの周波数チャンネルは、周波数レンジの中心404に位置され、より低い送信パワーを使用するマイクロセルの周波数チャンネルは、周波数レンジの端部406、408に位置される。本発明の解決手段において、隣接チャンネル干渉の最大値は、マクロセルの周波数チャンネル404の値とマイクロセルの周波数チャンネル406、408のそれが異なるような方法で設定されることができる。

【0020】図5は、1つのシステムにおける周波数チャンネルの他の例を図示している。周波数スペクトルの特定のレンジ300が、そのシステムに割り当てられている。割り当てられたレンジは、隣接したチャンネルの端側帯がオーバーラップするように隣接して配置された複数の周波数チャンネル1、2...Nを含んでいる。そのシステムは、異なった目的のための広帯域及び狭帯域チャンネルのような、異なったタイプの周波数チャンネルを有し得る。図5の例において、狭帯域周波数チャンネル500は、周波数レンジの中心に割り当てられている。本発明の解決手段によって、周波数チャンネル2及び4の隣接チャンネル干渉は、周波数レンジの他の部分よりも低いレベルに制限されることができる。

【0021】図6は、1つのシステムにおける周波数チャンネルの例を図示している。周波数スペクトルの特定のレンジ300が、そのシステムに割り当てられている。割り当てられたレンジは、隣接したチャンネルの端側帯がオーバーラップするように隣接して配置された複数の周

波数チャンネル1, 2...Nを含んでいる。システムの周波数レンジで分割された周波数チャンネル502, 504が異なったオペレーターに割り当てられている。オペレーター間の干渉は、周波数チャンネル3及び4の隣接チャンネル干渉を周波数レンジの他の部分よりも低いレベルに制限することによって減少させることができる。

【0022】本発明の好ましい実施形態において、セルラー無線ネットワークに本発明を適用したとき、基地局制御装置は、情報を異なった周波数チャンネルの許容される隣接チャンネル干渉のもとに維持する。基地局は、端末によって用いられる周波数チャンネルに許容される隣接チャンネル干渉の最大値のもとで端末にその情報を発信するように構成される。最大干渉レベルの情報は、多くの方法によって端末に伝えられることができる。例えば、その情報は、セルが形成した毎に伝えられることができる。例えば、GSMを基礎とした無線システムにおいて、その情報は、BCHチャンネルのシステム情報メッセージに含めることができる。端末が新しい周波数チャンネルへハンドオーバーされている間、端末の周波数チャンネルで許容される隣接チャンネル干渉の最大値のもとで、基地局はまた端末に情報を発信し得る。干渉レベルの決定が動的なとき、例えば、それらがときどき変化するとき、それらの手順が特に適用可能である。

【0023】また基地局は、それぞれの周波数チャンネルに許容される干渉の最大値の情報を常に端末レジスタに渡し得る。これは、オフされている端末がオンされたときに起こる。基地局は、ネットワークの端末レジスタがネットワークを切り替えた後に、それぞれの周波数チャンネルで許容される干渉の最大値において端末に情報を発信し得る。干渉レベルの決定が安定しているとき、例えば、値がネットワークの計画段階で決定され且つそれらがときどき変更することがない場合、それらの手順は特に適用可能である。端末は、そのとき、メモリーに異なったチャンネルの許容されるパワーレベルを保持するための十分な記憶容量を有していなければならない。

【0024】基地局が端末へその値を発信することによって、異なったオペレーター又は異なった国のシステムにおいて、異なった値が異なったチャンネルに使用されることができ、そして発信によって、端末がそれに気づくという、更なる利点が達成される。全てのシステムにおいてチャンネルの値が同じ場合、その値は製造過程で予め端末のメモリーに記憶されることができ、そして発信は必要ない。

【0025】以下で、どのようにして送信機において隣接するチャンネルへのパワー漏れ量が制御されることができるかを詳細に考察する。上述したように、所望のチャンネルの外側に広がっているパワーは、主に端部増幅器の非線形性からの結果である。そこで、干渉パワーの量を制御する1つの方法は、増幅器を線形に制御することである。これは、増幅器のバイアスを調整することによ

て実効することができる。これは、以下の本文中にて詳細に記述する。

【0026】他の方法は、事前ひずませ(predistortion)が端末の増幅器の非線形性を補償するという効果を与えるように、端部増幅器に先立って、送信するために信号を事前にひずませる(predistort)ことである。また、これは、本文中において詳細に記述される。第3の方法は、送信機の送信パワーの最大値の量を制御することである。図7は、入力パワーの機能としての増幅器の出力パワーを示している。横軸600は、増幅器の入力におけるパワーを表しており、縦軸602は、増幅器の出力におけるパワーを表している。直線604は、完全に線形な理想の増幅器を表している。このように、出力パワーは、入力パワーに直接従っている。グラフ606は、実際の増幅器の線形性を図示している。図が示すように、増幅器は送信パワーの値が低い領域において線形性を残しているが、高いパワーレベルにおいてはほぼ非線形性であり、例えば、送信パワーが増大すると、非線形性が同様に増大してしまう。これは、増幅器の圧縮(amplifier compression)に起因する。實際上、これは同じ増幅器を異なったパワーレベルで使用することによって、非線形性が、そしてまた干渉の量が、変化することを意味する。そして、送信の最大パワーが制限されている場合、非線形性を減少させることができ、それは隣接するチャンネルへ漏れる干渉パワーを減少させる結果となる。例えば、送信機の最大送信パワーが1dB減少すると、関係するACPは3dBアップするように改善される。

【0027】無線システムにおける2つの周波数チャンネルの例及びチャンネルにおける送信機の送信パワーの分配(distribution)が図8に図示されている。図8において、横軸700は、周波数を表し、縦軸702は、増幅器の出力パワーを表している。左のグラフ704は、送信機に与えられた最大パワーP1を有している場合を図示し、そして関係するACPは与えられたA1である。数字上の例として、P1=24dBcでありA1=35dBである。右のグラフ706は、最大送信パワーがP1の値より減少してP2となった場合を図示しており、P1-P2=ΔPである。そして、関係するACPの値もまたA2に変わり、A1<A2となる。数字上の例としては、P2=20dBcであり、すなわち、パワーはΔP=4dB減少したこととなる。そのときA2は41dBであり、すなわち、関係するACPは6dB改善される。したがって、絶対的な干渉レベルは、4+6dBで、すなわち、10dB改善される。

【0028】ブロック図9によって、本発明に対応したシステムに使用される送信機の構成について次に考察する。本発明の好ましい実施形態において、本発明がセルラー無線システムに適用されたとき送信機は加入者の端

末であるが、しかし本発明の基本的思想に応じて、送信機はまた基地局送信機ともなり得る。送信機には、一般に I 及び Q 成分として知られる 2 つの成分からなる複素信号 800 が入力される。複素信号は、第 1 の増幅器 802 の第 1 の入力に入力される。また第 1 の増幅器には、送信制御器 834 からの制御信号 804 が入力される。その制御信号 804 は、増幅手段 802 の動作を制御し且つゲインレベルを規定する。第 1 の増幅手段から、信号がデジタル-アナログ変換器 806 に入力される。デジタル-アナログ変換器 806 は、送信された信号をアナログの形態に変換するものである。変換されたアナログ信号が、第 1 のフィルター手段 808 に入力される。第 1 のフィルター手段 808 は、典型的なローパスフィルターであり、デジタル-アナログ変換器 806 によって導入されたあらゆる望ましくない成分を、信号から除去するものである。

【0029】この段階で依然前記 I 及び Q 成分から構成されているフィルターされたアナログ信号は、次に、I/Q 変調器に入力される。I/Q 変調器にはまた、局部発振器からの出力も入力される。変調器において、I 及び Q 成分は共に混合され、局部発振器 812 からの信号によって中間の周波数に変調される。その変調された信号は、第 2 の増幅手段 814 に入力される。第 2 の増幅手段 814 は、送信制御器 834 からの制御信号 816 による特別な方法で増幅する。制御信号 816 は、図示しないデジタル-アナログ変換器を通して制御手段 834 から届くこともできる。

【0030】増幅手段 814 の出力における増幅信号は、さらに第 2 のフィルター手段 818 に入力される。第 2 のフィルター手段 818 は、中間周波数に同調された典型的なバンドパスフィルターである。そのフィルター 818 は、変調器 810 及び第 2 の増幅手段 816 によって導入されたあらゆる望ましくない信号成分を、その信号から除去する。フィルター 818 の出力信号は、乗算器 820 に入力される。乗算器 820 において、その信号は、第 2 の局部発振器 822 の無線周波数出力信号によって乗算される。乗算器 820 の出力において、送信される信号は無線周波数の形態であり、そしてそれは第 3 の増幅手段 824 に入力される。第 3 の増幅器 824 において、送信制御手段 834 からの制御信号 826 による特別の方法によって信号が増幅される。制御信号 824 は、図示しないデジタル-アナログ変換器を通して制御手段 834 から届くこともできる。増幅手段の出力信号は、第 3 のフィルター 828 に入力される。第 3 のフィルター 828 は、無線周波数に同調された典型的なバンドパスフィルターである。フィルター 828 は、乗算器 820 及び第 3 の増幅手段 824 において導入されたあらゆる望ましくない信号成分を、その信号から除去する。

【0031】第 3 のフィルター手段 828 の出力信号

は、送信される信号が増幅される端部増幅器 830 に入力される。端部増幅器 830 は、1 つの増幅器から構成されても良いし、複数の増幅器が直列に接続されたものであっても良い。端部増幅器の出力から、送信される信号が、デュプレックスフィルターを通してアンテナ（図示しない）に入力される。

【0032】送信器において、本発明にしたがって、制御信号 832 は送信制御手段 834 から端部増幅器へ届く。第 1 に、その制御信号は、制御手段から、例えば、デジタル-アナログ変換機（図示せず）を通して届き、そして増幅器のバイアスを制御する。制御信号によって、増幅器の線形性が制御されることができ、したがって隣接するチャネルによって生じる干渉もまた制御されることができる。

【0033】本発明の送信機において、送信機の最大パワーは、制御信号 816 及び 826 による第 2 及び第 3 の増幅手段 814 及び 824 のゲイン調整によって制御される。送信制御手段 834 は、プロセッサ及び必要なソフトウェア又は分離された論理素子によって効果的に実施されることができる。

【0034】図 10 には、さらに詳細な端部増幅器のバイアス制御を実施する例が図示されている。図の例において、端部増幅器は、バイポーラのトランジスタによって実施されている。送信される無線周波数信号は、端部増幅器の入力 900 に入力される。その信号は、第 1 のコンデンサ 902 を通してバイポーラトランジスタ 904 のベースに入力される。そのトランジスタのエミッタは、接地電位に接続されている。動作電圧が、第 1 のコイル 912 を通してトランジスタのコレクタ 908 に供給されている。端部増幅器の出力信号 916 が、第 1 のコイル 912 とトランジスタのコレクタ 908 との間から、第 2 のコンデンサ 914 を通して受信される。端部増幅器の出力から、送信される信号が、デュプレックスフィルターを通してアンテナ（図示しない）に入力される。明確化のために、回路上の解決方法は、ここに単純化して図示され、当業者であれば自明であるので、例えば、素子にマッチする RF インピーダンスは省略されている。

【0035】本発明に応じた解決方法において、バイアス信号 918 が端部増幅器に制御手段から、例えば D/A 変換器を通して入力され、その信号は第 2 のコイル 920 によってトランジスタのバイアスを指揮する。バイアス電圧 918 が増加したとき、増幅器は線形となり、よって ACP は改善される。したがって、低いバイアス電圧によって、増幅器はさらに非線形となり、よって ACP はより低くなる。数字上の例で言えば、典型的なトランジスタの動作電圧は 5V で、そしてバイアス電圧が動作電圧の半分の場合、すなわち $V_{BIAS} = V/2$ 、増幅器はいわゆる A 級増幅器であり、すなわち、それは可能なかぎり線形である。

【0036】實際上、端部増幅器は、送信機において本質的に実施されることができ、また上述したそれらよりも他の方法によって実施されることができる。ブロック図11によって、本発明に対応したシステムに使用される送信機として可能な第2の構成について次に考察する。この図は、特に、オプションの実施を図示している。そこでは端部増幅器に先立って、ACP制御が送信される信号を事前にひずませることによって達成されている。図11のブロック図は、ほとんどの部分は図9と類似しており、同じ参照番号は対応する構成要素を参照し、このオプションに関係した以下の構成要素のみを記述する。

【0037】第1の増幅手段802から、送信される信号が第1のスイッチ1020に入力される。そのスイッチは2つのポジションを有している。1つのポジションにおいて、スイッチ1020は、事前ひずませ手段1018への信号と接続している。他のポジションにおいて、スイッチ1020は、事前ひずませ手段1018をバイパスする信号と接続している。事前ひずませ手段1018において、事前ひずみは、いわゆる事前ひずみ要素によって信号上で遂行され、そしてこの事前ひずみは、端部増幅器830における信号によって推測される非線形性を補償する。このように、事前ひずませによって、送信機の線形性が制御されることができ、そして結果としてまた隣接チャネル干渉の量も制御されることができる。これは、さらに詳しく、以下の本文において記述する。

【0038】事前ひずませ手段1018の出力は、第2のスイッチ1022の入力と連結している。第2のスイッチ1022はまたバイパス経路1024の入力と連結している。その第2のスイッチ1022は、第1のスイッチがバイパス経路1024の信号と接続された場合に第2のスイッチもまたバイパスポジションにあるように、第1のスイッチ1020と同期して動作する。したがって、第1のスイッチが事前ひずませ手段1018への信号と接続した場合、第2のスイッチもまた事前ひずませ手段のポジションにある。第1及び第2のスイッチのポジションは、制御手段834によって提供される制御信号1026、1028によって制御される。

【0039】この実施において、スイッチ手段1000が信号経路の端部増幅器に続いている。スイッチ手段1000において、送信信号パワーの小さい部分は、分割器を通じて、第1から信号が第2の局部発振器822の信号によって乗算される第2の乗算器1002へ帰還する。乗算の結果、信号は無線周波数から中間の周波数に変換される。その中間の周波数信号は、さらに第4の増幅器1004に入力される。第4の増幅器1004では、制御手段834によって提供される制御信号1006に応じて信号が増幅される。

【0040】その増幅器の出力信号は、第1の局部発振

器の信号がまた入力されるIQ復調器1008に入力される。復調器において、信号はベースバンド周波数に復調され、そしてそれはI及びQ成分を含んでいる。復調器から、信号はさらに第4のフィルタ手段1012に入力される。第4のフィルタ手段1012は好ましくはローパスフィルタであり、信号から、第2の乗算器1002、第4の増幅器及び復調器1008によって導入されたあらゆる望ましくない成分を、除去する。そのフィルタされた信号は、信号をデジタルの形態に変換するアナログデジタル変換器1014に入力される。変換器からのデジタル信号1016は、事前ひずませ手段1018に入力される。

【0041】事前ひずませ手段1018は、第1の増幅器から届く送信される信号と端部増幅器から引き続く送信されたフィードバック信号とを比較する。その目的は、それらの信号を相互に一致させることである。その比較に基づいて、事前ひずませ手段は、もし必要ならば、端部増幅器の非線形性を補償する事前ひずみ係数を変化することによって送信される信号の事前ひずみを変更し得る。

【0042】用いられる周波数チャネル及びそのチャネルで使用されるACP値に応じて、送信制御手段834は、第1及び第2のスイッチ1020、1022によって事前ひずませ手段と接続し得る。事前ひずませ手段1018は、当業者が知り得る従来の方法によって実施することができる。図11は、デジタルの事前ひずませ手段を図示するが、しかし対応する方法において、当業者であれば自明であるが、事前ひずませ手段をアナログの形態で実施することもできる。

【0043】記述した送信機の解決手段は、本発明を図示する意図による例にすぎない。当業者であれば自明であるように、實際上、送信機の詳細は結果として変わり得るものであり、送信機はまた明確化のためにここでは記述しなかった他の要素を含み得るものである。たとえば、本発明が添付図面の例を参照して上記に記述されていたとしても、本発明はそれに限定されるものではないことは自明であり、また特許請求の範囲に開示された本発明の思想の範囲内で種々の方法に変更し得るものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に対応した無線システムの例を示した図である。

【図2】周波数チャネルの第1の例を示した図である。

【図3】1つのシステムにおける周波数チャネルの例を示した図である。

【図4】セルラー無線システムにおける割り当てられた周波数チャネルを示した図である。

【図5】1つのシステムにおける周波数チャネルの例を示した図である。

【図6】1つのシステムにおける周波数チャネルの例を

示した図である。

【図7】入力パワーのとの相関における1つの増幅器の出力パワーを示した図である。

【図8】干渉パワーによる減少の例を示した図である。

【図9】本発明に対応した送信機の構成の例を示した図である。

【図10】増幅器制御のさらに詳しい例を示した図である。

【図11】本発明に対応した第2の送信機の構成の例を示した図である。

*【符号の説明】

100…基地局

108、110、112…端末

114…基地局制御装置

404…マクロセルの周波数チャネル

406、408…マイクロセルの周波数チャネル

830…端部増幅器

834…送信制御手段

1018…事前ひずませ手段

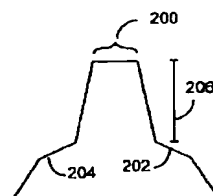
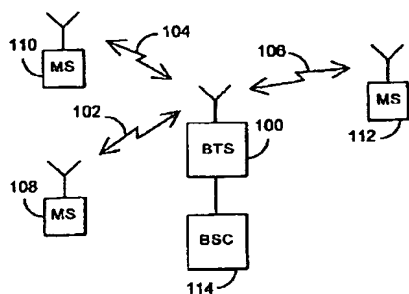
*10

【図1】

【図2】

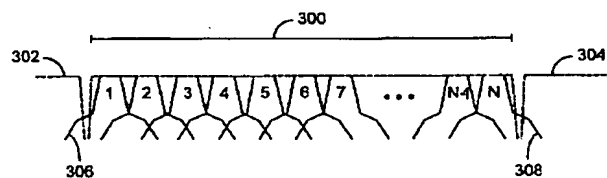
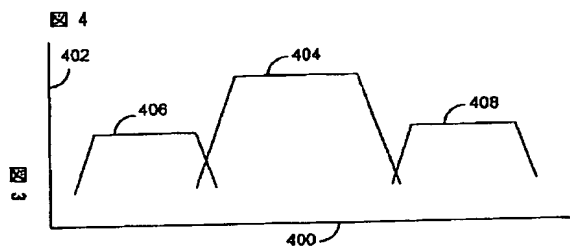
図1

図2



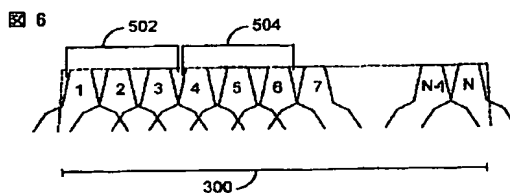
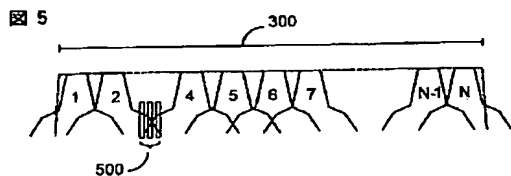
【図3】

【図4】



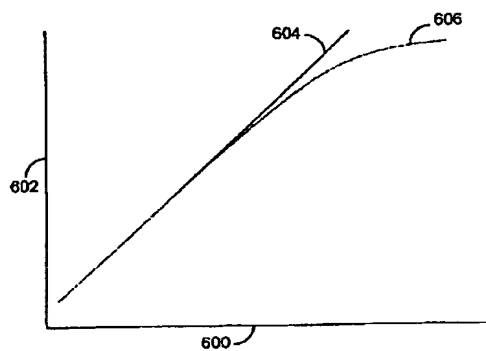
【図5】

【図6】



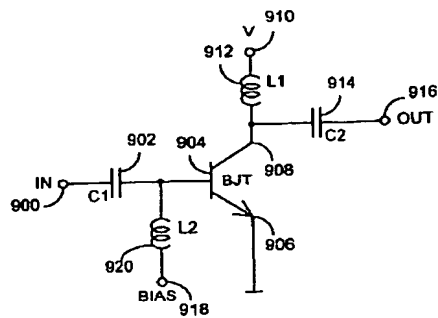
【図7】

図7



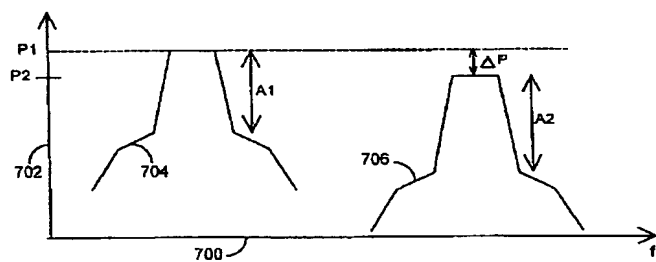
【図10】

図10



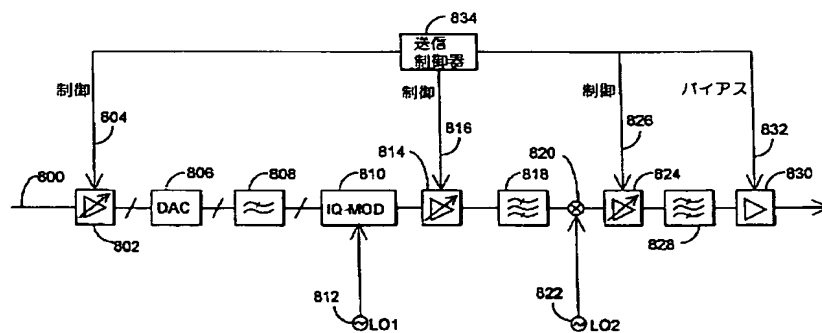
【図8】

図8



【図9】

図9



11

